

삼성 KPMG

ISSUE MONITOR

제84호

June 2018

삼성KPMG 경제연구원

비즈니스 기회 창출을
위한 AI알고리즘의 활용



Contacts

삼성KPMG 경제연구원

이호정

수석연구원

Tel: +82 2 2112 6744

hyojunglee@kr.kpmg.com

김기범

연구원

Tel: +82 2 2112 7430

kkim28@kr.kpmg.com

최연경

연구원

Tel: +82 2 2112 7769

yeonkyungchoi@kr.kpmg.com



Contents

	Page
Executive Summary	3
AI알고리즘의 부상과 배경	4
AI알고리즘을 둘러싼 논쟁	4
알고리즘이란 무엇이며 어떻게 진화하고 있는가?	5
증대되는 AI알고리즘의 역할과 활용	6
기업의 AI알고리즘 활용	7
① 알고리즘을 활용한 최적의 가격 결정: 다이내믹 프라이싱	7
[사례] 공유경제 기업의 다이내믹 프라이싱 전략	9
② 알고리즘을 활용한 추천시스템	10
[사례] 넷플릭스, 모델 기반 협력 필터링 도입	12
[사례] 스포티파이, 음원 추천 서비스에 딥러닝 적용	12
③ 금융업계에 확산되는 AI알고리즘	13
[사례] 골드만삭스, 켄쇼의 AI분석 시스템 활용	15
[사례] 핀테크 기업의 신용평가 알고리즘	15
AI알고리즘 관련 주요 이슈와 쟁점	16
① 반경쟁적인 시장을 초래할 수 있는 알고리즘 담합	16
[사례] 포스터 레볼루션, 병행 알고리즘으로 가격 담합	19
[사례] 이투라스, 암묵적 동의하에 이루어진 담합	19
[사례] 우버, Hub-and-Spoke 모델로 가격 담합 논란	19
② EU의 GDPR(개인정보보호 규정) 도입과 알고리즘 규제	20
③ 윤리적 AI: 알고리즘의 윤리성, 공정성, 편향성 문제	22
[사례] 포털사의 알고리즘 기반 뉴스 추천시스템	23
결론 및 시사점	24
AI알고리즘 시대의 기업 경영·기술 전략	24
AI알고리즘 시대의 정부 정책과 역할	25

본 보고서는 삼정KPMG 경제연구원과 KPMG member firm 전문가들이 수집한 자료를 바탕으로 일반적인 정보를 제공할 목적으로 작성되었으며, 보고서에 포함된 자료의 완전성, 정확성 및 신뢰성을 확인하기 위한 절차를 밟은 것은 아닙니다. 본 보고서는 특정 기업이나 개인의 개별 사안에 대한 조언을 제공할 목적으로 작성된 것이 아니므로, 구체적인 의사결정이 필요한 경우에는 당 법인의 전문가와 상의하여 주시기 바랍니다. 삼정KPMG의 사전 동의 없이 본 보고서의 전체 또는 일부를 무단 배포, 인용, 발간 복제할 수 없습니다.

Executive Summary

'알고리즘'을 비즈니스에 적극 활용하는 국내외 기업이 늘고 있다. 알고리즘은 문제 해결을 위한 순서화된 절차나 방법을 의미한다. 이와 같은 알고리즘은 최근 거래비용 절감, 정보공유 활성화 등에 기여하며, 공급자와 소비자의 후생을 증진시키는 방향으로 발전하고 있다. 하지만 다른 한편에서는, 최근 고도화된 알고리즘이 인공지능(AI) 개발에 활용되면서 전통적인 경제에서는 생소했던 이슈들이 제기되고 있기도 있다. 본 보고서에서는 AI알고리즘이 기업에서 어떻게 활용되고 있는지를 살펴보고, AI알고리즘을 둘러싼 주요 이슈와 쟁점을 짚어보고자 한다. 이를 통해 디지털 트랜스포메이션(Digital Transformation) 시대의 기업 대응 전략과 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

Executive Summary

■ AI알고리즘의 부상과 개념

- 알고리즘은 구글과 아마존, 페이스북 등 글로벌 ICT 대표 기업의 DNA라고도 할 수 있을 정도로 중요한 역할을 하고 있으며, 기업의 생사를 결정하는 핵심 요소로 자리잡음
- **알고리즘:** 입력(Input) 자료를 미리 정해진 규칙, 일련의 절차, 명령에 따라 처리하고 결과를 출력(Output)해내는 것을 의미
- **인공지능(AI):** 컴퓨터 기술로 추론, 학습 능력 등 인간의 사고 프로세스를 모방하는 것으로, 인공지능의 핵심 메커니즘은 한정된 정보로 최적의 결과를 산출해내는 알고리즘이라고 할 수 있음

■ 기업의 AI알고리즘 활용

- 기업의 경우, 반복적 업무나 중요한 의사결정을 내리는 데 알고리즘을 활용하면서 거래비용을 줄이고 활발한 정보 유통을 하며 고객에게 보다 양질의 상품을 제공할 수 있음
- **다이내믹 프라이싱(Dynamic Pricing):** 가격 민감도가 서로 다른 고객들에게 차별화된 가격을 제시하는 기법임. 알고리즘을 기반으로 실시간으로 가격 차별화를 하면 단일 가격을 책정했을 때보다 더 큰 이익을 창출할 수 있음
- **알고리즘을 활용한 추천시스템:** 사용자의 행동 패턴, 사용자 간 관계, 상품 유사도를 바탕으로 고객의 취향과 선호를 예측할 수 있으며, 이에 맞는 상품을 추천해주며 마케팅 효과를 높일 수 있음
- **금융업계에서의 AI알고리즘 활용:** 알고리즘 트레이딩, 로보어드바이저, 신용평가시스템에 AI 도입

■ AI알고리즘 관련 주요 이슈와 쟁점

- **알고리즘 담합:** 경쟁사업자들이 알고리즘을 이용하여 가격, 공급량 등을 조정하거나 관련 정보를 공유하는 행태를 의미함. 이는 시장에서 경쟁 강도를 약화시키고 산업의 혁신을 저하시킬 수 있음
- **EU의 GDPR(개인정보보호 규정) 도입과 알고리즘 규제:** GDPR에는 알고리즘이 내리는 자동화된 의사결정에 대해 설명을 요구할 수 있는 권리가 포함됨. GDPR 도입에 따라 알고리즘 기술 기준에 대한 완전한 점검이 필요하다는 논의가 제기될 수 있음
- **윤리적 AI:** 알고리즘 설계 시 인간의 개입에 따른 오류와 편향성의 발생 가능성이 존재하므로, 각국 정부와 기업, 학계는 AI알고리즘의 활용이 윤리적 방향성을 지녀야 한다는 데 공감하고 있음

■ 결론 및 시사점

- 알고리즘의 발전과 EU의 GDPR과 같은 새로운 정책 및 규제의 등장은 기업의 경영환경을 변화시킬 것이므로, 기업은 이에 대한 철저한 대응이 필요
- AI알고리즘의 양면성을 고려해 기술 혁신을 저해하지 않는 범위에서 사회적 효용을 극대화시킬 수 있는 법적·제도적 장치가 필요

비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

AI알고리즘의 부상과 개념

AI알고리즘을 둘러싼 논쟁

알고리즘이 우리 삶 곳곳에 파고들고 있다. 구글에서 원하는 것을 검색할 때에도, 인스타그램에서 원하는 사진을 찾을 때에도, 내비게이션을 통해 최적의 길을 찾을 때에도 우리는 알게 모르게 짜여진 알고리즘을 매일 활용하고 이를 통해 의사결정을 하고 있다.

“알고리즘의 사회적 활용도가 높아지면서, 알고리즘의 긍정적 효과뿐만 아니라 역기능도 주목을 받기 시작”

소비자는 룰(Rule) 기반의 간단한 알고리즘부터 복잡한 수식으로 최적화된 정보를 찾아주는 검색엔진 알고리즘까지 다양한 형태의 알고리즘을 통해 더 많은 정보를 손쉽게 찾을 수 있게 되었다. 기업의 경우, 반복적인 업무나 중요한 의사결정을 내리는 데 알고리즘을 활용하면서 거래비용을 줄이고 활발한 정보 유통을 하며 고객에게 더 양질의 상품을 제공할 수 있게 되었다. 이처럼, 알고리즘에 기반한 거래는 공급자와 소비자 간 정보의 비대칭성 문제를 해결하며, 투명하고 효율적인 시장의 기능을 가능케 하고 있다.

하지만 최근에 알고리즘이 고도화되고 사회적 활용도가 높아지면서, 알고리즘으로 인해 발생하는 이슈와 역기능 또한 주목을 받기 시작했다. 특히 인공지능(Artificial Intelligence, AI) 기술에 알고리즘이 활용되면서 기존의 긍정적 효과 외에도 부정적 효과 역시 나타나기 시작했다. 알고리즘 도입에 따라, 오히려 기업 간 경쟁이 저해되고 소비자의 후생이 감소되는 현상도 나타나기 시작한 것이다. '테크 자이언트(Tech Giant)'로 불리는 구글, 아마존과 같은 기업이 축적된 데이터와 고도화된 알고리즘으로 디지털 사회를 독점하는 것에 대한 우려의 목소리도 나오고 있으며, 해당 기업에 대한 제재가 필요하다는 논의도 나오고 있다. 또한 기업들이 의사결정에 활용하는 알고리즘이 공정한지, 소비자가 이로 인해 알게 모르게 차별 받고 피해를 입고 있는 것은 아닌지, 사회에서 불평등을 악화시키고 있는 것은 아닌지 등에 대해서도 생각해볼 필요가 있다.

본 보고서는 AI알고리즘이 기업에서 어떻게 활용되고 있는지를 살펴보고, 이어 AI알고리즘을 둘러싼 주요 이슈와 쟁점을 짚어보고자 한다. AI알고리즘 발전에 따른 순기능과 역기능을 차례로 살펴보고, 이에 따른 기업의 대응 전략과 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

“머신러닝이 신기술이기에 채택해야 하는 것이 아니다. 대변혁의 길에서 채택하지 않으면 기업은 더 이상 생존할 수 없는 시대가 온다”

『마스터 알고리즘』 저자, 페드로 도밍고스

“아마존이 선도적으로 도입한 상품 추천 알고리즘은 넷플릭스 등에서도 보편적으로 사용되고 있다. 넷플릭스에서 보는 영화 중 75%는 추천에 의한 것이다”

아마존웹서비스(AWS) CTO(최고기술책임자), 버너 보겔스

“구글은 알고리즘을 바탕으로 한 머신러닝과 딥러닝 기술을 연구하고 있다. 이는 기후변화, 건강관리, 질병진단, 교육 등에 적용되어 많은 사람에게 영향을 줄 수 있을 것이다.”

구글 CEO, 순다르 피차이



비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

알고리즘이란 무엇이며 어떻게 진화하고 있는가?

알고리즘이란 입력(Input) 자료를 미리 정해진 명백한 규칙, 일련의 절차, 명령에 따라 처리하고 결과를 출력(Output)해내는 것을 의미한다. 알고리즘은 언어나 다이어그램, 프로그래밍 코드 등 다양하게 표현될 수 있다. 컴퓨터 공학의 발전과 함께 알고리즘은 더 복잡하고 어려운 문제들을 효율적으로 해결할 수 있게 되었다. 최근에는 알고리즘이 인공지능을 구현하는 데 활용되며, 이를 통해 미래를 더 정확하게 예측하게 되는 등 알고리즘의 활용 영역이 점차 넓어지고 있다.

“인공지능을 구현하는 핵심 메커니즘은 한정된 정보를 투입하여 최적의 결과를 산출해내는 알고리즘”

아울러 인공지능이란, 인간의 지각, 추론, 학습 능력 등 인간의 사고 프로세스를 모방하여 컴퓨터 기술로 구현한 것을 의미한다. 인공지능을 구현하는 핵심 메커니즘은 한정된 정보를 수집 및 투입하여 최적의 결과를 산출해내는 알고리즘이라고도 할 수 있다. 인공지능 기술은 지난 반세기 동안 '생각하는 기계'를 구현하기 위해 지속적으로 연구되었으나 데이터의 처리 기술, 메모리, 하드웨어, 알고리즘의 한계로 발전이 더뎠다. 하지만 이러한 문제들을 해결하는 기술이 생겨나면서 이상적으로 여겨지던 인공지능을 구현해 낼 수 있는 연구 및 발전이 가속도를 내고 있다. 인공지능의 가장 대표적인 기술로는 머신러닝(Machine Learning, ML)과 딥러닝(Deep Learning, DL)이 있다. 머신러닝은 인간이 직접 컴퓨터 프로그래밍을 통해 특정 명령을 입력할 필요 없이, 머신러닝 알고리즘이 대량의 데이터를 분석하고 그 중 패턴을 찾아내 예측하는 기법이다. 딥러닝은 머신러닝의 부분집합으로 지능화된 컴퓨팅 기술을 통해 심층신경망(DNN: Deep Neural Networks)을 구현하는 것을 의미한다. 심층신경망의 기본적 원리는 인간 두뇌의 연결성을 모방해 데이터 세트를 분류하고, 데이터 간 상관관계를 찾아내는 방법을 의미한다.

알고리즘의 정의와 5가지 특징

 **알고리즘(Algorithm):** 문제를 해결하기 위한 순서화된 절차, 방법, 명령어들의 집합

특징	설명
입력	외부에서 제공되는 자료가 있을 수 있음
출력	적어도 한 가지 결과가 생김
명백성	각 명령은 명백해야 함
유한성	알고리즘 명령대로 수행하면 한정된 단계를 처리한 후 종료됨
효과성	모든 명령은 명백하고 실행 가능해야 함

Source: 컴퓨터인터넷IT용어대사전 (일진사)

인공지능의 개념과 범위

인공지능(Artificial Intelligence, AI)
인간의 사고 프로세스를 모방한 알고리즘

머신러닝(Machine Learning, ML)
데이터를 바탕으로 학습하는 알고리즘

딥러닝(Deep Learning, DL)
심층신경망(DNN) 알고리즘 활용

Source: 삼성KPMG 경제연구원

비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

증대되는 AI알고리즘의 역할과 활용

기업들은 정교하게 설계된 AI알고리즘을 통해 자사의 경쟁력을 강화하려 노력하고 있다. 기업 자체적으로 알고리즘을 개발하는 방법도 있지만, 최근 다른 테크놀로지 기업이 출시한 AI엔진과 솔루션을 활용해 미래의 수요, 가격 변화, 소비자의 행동 패턴, 선호의 변화 등을 예측하는 기업도 적지 않다. 과거에는 임직원의 경험 혹은 암묵적 지식(Tacit Knowledge)에 의존하여 의사결정을 했으나 데이터를 근거로 기업에 최적화된 알고리즘을 활용할 경우, 시장환경에 보다 민첩하게 대응하고 전체적인 비즈니스 프로세스를 개선할 수 있다. 즉, 기업은 알고리즘을 통해 최적의 가격을 설정할 수 있게 되었다. 고객 개인에 맞춤형된 추천시스템을 통해 타깃 고객을 대상으로 마케팅을 할 때, 더 효과적인 의사결정과 높은 경영성과를 달성할 수 있다.

소비자 역시 온라인상에서 제품의 가격을 비교를 할 수 있는 알고리즘을 통해 보다 합리적인 소비를 할 수 있게 되었고 탐색비용을 줄일 수 있게 되었다. 알고리즘을 통해 한층 더 투명화된 시장에서 소비자의 교섭력이 높아졌다. 이스라엘 하이파대의 미할 갈(Michal Gal) 교수와 니바 엘킨 코렌(Niva Elkin-Koren) 교수는 구매 관련 의사결정을 알고리즘에 맡기는 소비자를 '알고리즘 소비자(Algorithmic Consumers)'라고 칭하기도 했다.

기업과 소비자뿐만 아니라, 정부 및 공공 영역에서도 알고리즘이 활발하게 도입되는 추세다. 가령 미국에서는 범죄자의 범죄 패턴을 파악하고 용의자를 찾는 데 알고리즘을 활용하고 있다. 또한 보다 객관적으로 범죄자의 형량을 결정하는 데에도 알고리즘이 활용되고 있다. 이처럼 알고리즘은 소비자와 공급자를 포함하여 전체 사회 후생 증진에 도움이 될 것으로 기대를 모으고 있는 가운데, 본 보고서에서는 기업의 활용도를 중심으로, 기업의 최적 가격 결정 및 맞춤형 마케팅에 AI알고리즘이 어떻게 활용되는지를 살펴보았다.

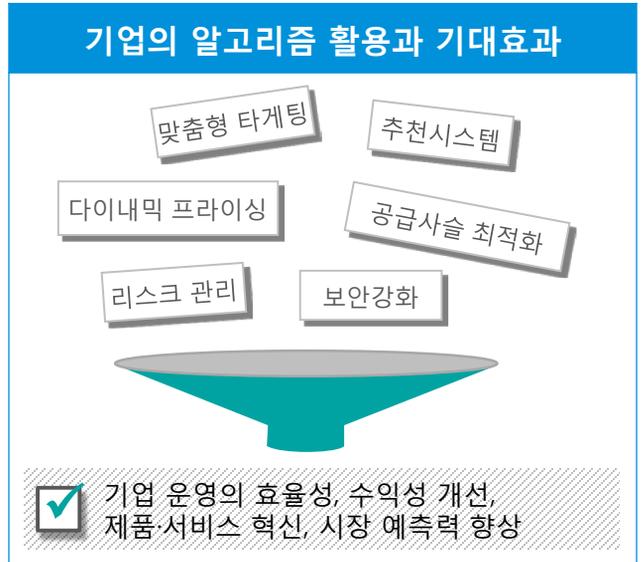
“ AI 알고리즘은 공급자와 소비자를 포함한 전체 사회의 후생을 증진시키고, 보다 효율적인 시장 형성을 가능케 할 것 ”

주체별 알고리즘의 활용 트렌드

기업	예측분석(Predictive Analytics)
	비즈니스 프로세스 최적화
소비자	개인의 니즈에 맞춘 제품/서비스
	소비자의 의사결정 지원
정부	범죄 탐지
	형량 결정

Source: OECD, 삼정KPMG 경제연구원 재구성

기업의 알고리즘 활용과 기대효과



Source: 삼정KPMG 경제연구원

비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

기업의 AI알고리즘 활용

“ 가격 민감도가 상이한 고객 개개인에게 차별화된 가격을 제시하고 실시간으로 가격이 변하는 다이내믹 프라이싱이 화두 ”

① 알고리즘을 활용한 최적의 가격 결정: 다이내믹 프라이싱

기업이 성과를 높이기 위해서는, 가격 변화에 따른 수요의 변화, 즉 가격탄력성(Price Elasticity)을 전략적으로 고려해야 한다. 이론적으로 상품의 최적 가격은 수요자의 가격 반응 함수를 파악하면 결정될 수가 있다. 하지만 실제 현실 세계에서는 계절성, 프로모션 효과, 경쟁사의 가격 전략, 자사 신제품의 잠식효과(Cannibalization) 등 가격과 수요에 영향을 미치는 요인들이 존재하며, 이에 따라 최적 가격을 결정하는 일은 매우 어렵다. 또한 개인마다 제품이나 서비스에 대해서 느끼는 효용이 다르고 개인별 지불의사(Willingness to pay, WTP)가 다르기 때문에, 기업은 이를 계량화하여 하나의 고정 가격을 결정할 때, 충족되지 않는 수요에 대해서 포기해야 하는 이익과 방치하게 되는 이익이 발생하게 된다.

하지만 최근에는 외부 시장 환경과 수요자 개개인의 지불 의사를 고려하는 유연한 방식으로 가격 전략이 변화하고 있다. 가장 대표적으로는 가격 민감도가 상이한 고객 개개인에게 차별화된 가격을 제시하는 '다이내믹 프라이싱(Dynamic Pricing)' 기법이다. 1980년대부터 가격 경쟁력과 수익성을 동시에 확보하고자 하는 수익경영(Revenue Management, RM)이 확산되면서 기업의 가격 차별 전략이 주목을 받았다. 지금까지 활용됐던 가격 차별 전략은 주로 비행기표, 호텔, 공연 티켓과 같이 서비스의 품질의 차이가 나지 않으며 소비자의 가격 민감도가 높은 상품에 적용되었다. 과거 수요 데이터를 활용하여 고객의 직접 연령대별, 소득별, 시간대별로 세분화(Segmentation)하고 각 그룹별 가격을 차등하는 방식이었다. 하지만 최근에는 정교한 AI알고리즘을 활용하여 한 상품에 대해서 고객 개개인별, 시간대별로 실시간으로 가격이 조정되는 다이내믹 프라이싱이 온라인뿐만 아니라 오프라인에서도 확산되고 있다.

다이내믹 프라이싱(Dynamic Pricing)의 발전 트렌드

	전통적 가격 차별 전략	다이내믹 프라이싱 전략
가격 결정 메커니즘	<ul style="list-style-type: none"> 과거 수요 통계와 공급 데이터를 활용하여 시행착오를 겪으며 가격 결정 전체 고객을 직접 세분화하여 시간대별, 고객 특성별 가격 차별화 	<ul style="list-style-type: none"> 수요 및 공급뿐만 아니라 소비자의 구매 의사결정에 영향을 미치는 외부 데이터를 활용하여 실시간 가격 변동 AI알고리즘을 활용하여 개인에 맞춤형 정교한 가격 설정
주요 적용 분야	<ul style="list-style-type: none"> 제품과 서비스의 품질 차이가 없는 상품을 위주로 적용 (비행기표, 호텔, 영화 조조할인 등) 온라인 전자상거래에서 확산 	<ul style="list-style-type: none"> 센서 등 ICT 기술이 적용되어 오프라인 매장에서도 확대 수요자와 공급자를 연결시켜주는 마켓플레이스 형태의 플랫폼에서 확산

Source: 삼성KPMG 경제연구원

비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

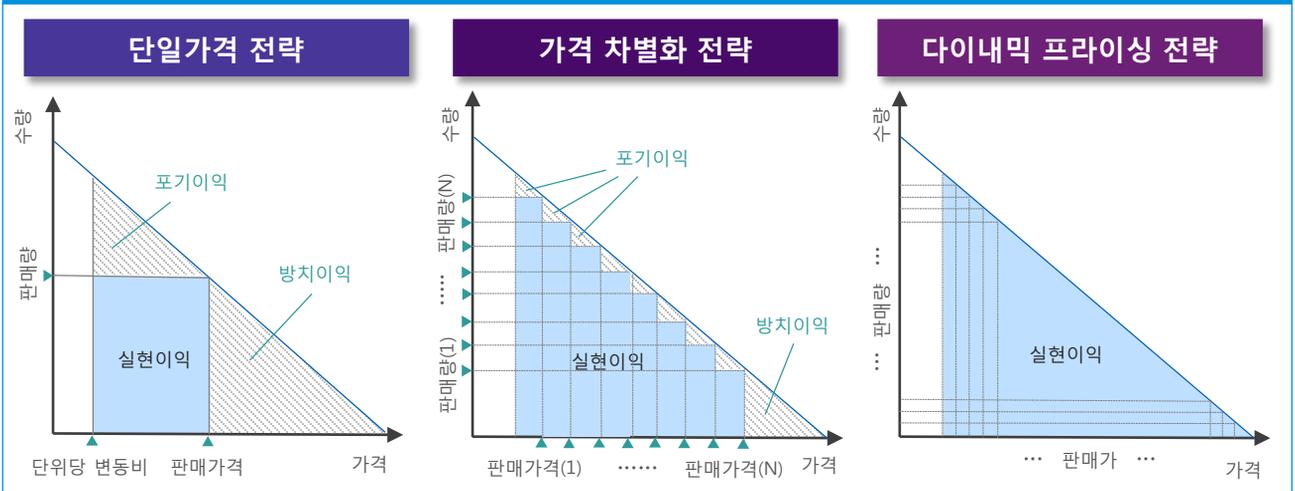
기업은 수요와 공급뿐만 아니라 시장의 다양한 비정형 데이터를 활용하여 소비자 개개인에 최적화된 가격을 설정할 수 있다. 특정 상품에 대한 소비자의 가격 민감도가 어떠하며 가격이 어느 지점에 도달했을 때 경쟁사 제품으로 이탈할지에 대한 고객의 반응을 실시간으로 파악할 수 있게 된다. 이를 통해 기업은 미래에 상품의 판매량과 매출이 어떻게 변화할지에 대해 보다 정확한 예측을 할 수가 있다.

“ AI 알고리즘을 활용한 최적의 가격 결정 스킬은 마케팅 담당자의 필수 역량이 될 것으로 보임 ”

상품이 처음 출시되고 성장기와 성숙기를 거쳐 쇠퇴하기까지 전 생애주기(Product Life-cycle) 동안 얻을 수 있는 총수익을 극대화하기 위해서도 알고리즘이 활용된다. 상품의 가격인하(Markdown) 시기와 인하 금액을 결정할 때, 기계학습 알고리즘이 활용되고 있으며 이런 알고리즘을 담은 솔루션 또한 등장하고 있다. 즉, 상품의 판매개시일부터 종료일까지의 판매 추이를 패턴별로 유형화한 후, 이를 알고리즘화하여 각 시기별 최적의 가격을 결정하고 있는 것이다.

기업 입장에서 가격 차별을 넘어 다이내믹 프라이싱을 도입하게 되면 단일 가격을 책정했을 때보다 더 큰 이익을 낼 수 있다. 수요 변화에 따라서 실시간으로 즉각 변동하는 가격을 도입하는 전략을 사용하면, 과잉 공급을 막고 기업이 기존에 충족시키지 못했던 수요를 흡수할 수 있어 경제적으로 효과적인 수단이 된다. 다이내믹 프라이싱을 구현하기 위해서는 우선적으로 고객의 지불 의사를 정교하게 파악하고, 고객이 상품을 가장 필요로 하는 시기를 적시에 포착하여, 고객의 구매의사가 생길 가격에 제공할 수 있어야 한다. 또한 제품의 생애주기, 외부 시장의 데이터를 실시간으로 가격 결정에 반영하여 고객별, 시점별 차별화된 가격을 제시할 수 있도록 해야 한다. 앞으로 AI알고리즘을 통해 가격을 결정하고 조정하는 역할은 마케팅 담당자가 필수적으로 갖춰야 할 역량이 될 것이다.

가격 전략별 기업의 실현이익의 변화



Source: 동아비즈니스리뷰(DBR), 삼성KPMG 경제연구원

비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

[사례] 알고리즘을 활용한 최적의 가격 결정: 다이내믹 프라이싱

에어비앤비·우버 등 공유경제 기업의 다이내믹 프라이싱 전략

공급자와 수요자를 연결시켜주는 마켓플레이스 형태의 플랫폼 기업은 적극적으로 다이내믹 프라이싱 가격 전략을 실행 중이다. 대표적인 공유경제 기업으로 손꼽히는 에어비앤비와 우버는 실시간으로 가격을 조정하며 수요와 공급을 효율적으로 매칭시키고 있다. 시장의 중재자 역할을 하며, 이 과정에서 기업이 개발한 고도화된 가격결정 알고리즘을 활용한다.

대표적인 숙박공유(Accommodation-sharing) 기업인 에어비앤비(Airbnb)는 자택을 숙박객에게 빌려주는 호스트에게 최적의 숙박료 결정을 지원해주는 '스마트 프라이싱(Smart Pricing)' 툴을 운영한다. 여행객이 몰리는 휴가 성수기에는 가격을 올리고, 빈방에 대해서 라스트미닛 세일을 진행하는 호텔처럼 호스트 또한 유동적인 가격 전략을 펼칠 수 있다. 이 툴은 기계학습에 의해 개발된 알고리즘을 활용하는 가운데, 도시의 숙박 수요 동향 및 가격탄력성을 고려해 최적의 가격을 제안해준다. 이를 통해 호스트는 보다 합리적인 가격에 방을 내놓을 수 있게 된다.

Source: 해동일본기술정보센터, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

승차 공유(Ride-sharing) 서비스 기업인 우버(Uber)는 승객이 많이 몰리는 지역에서 출발하는 드라이버에게 인상된 요금을 제공하는 '서지 프라이싱(Surge Pricing)' 제도를 운영 중이다. 우버는 승차 공급이 부족한 지역이 언제 어디일지를 드라이버에게 사전에 알려준다. 드라이버가 해당 지역에서 승객을 태우면 더 높은 수입을 얻을 수 있는 인센티브를 제공한다. 가령 공연이나 콘서트를 관람한 승객이, 공연이 끝난 직후 공연장 앞에서 우버 탑승을 요청할 경우, 우버에 탑승하려는 수요 대비 우버 드라이버의 공급이 부족해지므로, 승객은 평소보다 높은 금액을 지불할 가능성이 크다. 또한 폭설이 내려 도로 상황이 좋지 않은 날, 우버를 이용하려는 승객은 우버 드라이버의 공급 부족에 따라 높은 금액을 지불할 수 있다. 이처럼 우버는 '서지 프라이싱' 제도를 통해, 수요와 공급에 따라 유동적으로 변하는 가격과, 드라이버에게 제공하는 인센티브를 선보이고 있다. 이를 기반으로 공급이 부족한 곳에서 공급량을 늘리고 수요와 공급의 불일치를 완화시켜 수요자와 공급자 모두의 편익 증대를 목표로 삼는다.



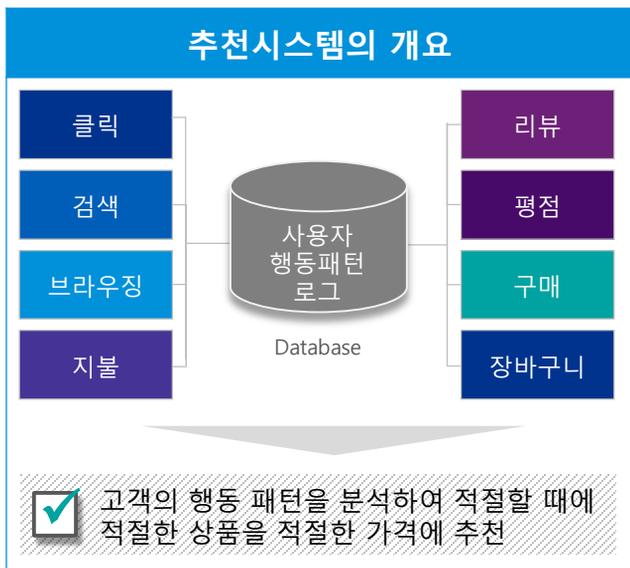
비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

② 알고리즘을 활용한 추천시스템

최근 제조 영역에서 스마트팩토리가 확산되며 개인의 니즈에 맞춘 다품종 소량생산이 가능해진 것처럼 기업은 고객 개개인이 무엇을 원하는지에 따라 맞춤화된 제품과 서비스를 추천해주는 데 주목하기 시작했다. 이를 가능케 해주는 것이 바로 알고리즘을 활용한 추천시스템이다. 추천시스템은 사용자의 행동 패턴, 사용자 간 관계, 상품 유사도에 기반하여 알고리즘으로 고객의 취향과 선호를 예측하고 이에 맞는 상품을 추천하고 구매 결정을 도와주는 시스템을 의미한다. 가령 온라인 쇼핑몰에서는 고객의 검색 이력, 클릭, 특정 화면에 머무르는 시간, 리뷰, 평점 등을 수집한 후, 고객이 관심 있을 만한 상품을 추천해줄 수 있다.

“고객 개개인의 니즈를 면밀히 파악하고 자사의 제품과 서비스를 추천하는 역량이 기업의 성패를 가르게 됨”

알고리즘에 의한 추천시스템은 크게 전체 추천, 그룹 추천, 개인화 추천, 연관아이템 추천 네 종류로 구분된다. 알고리즘을 활용한 추천시스템은 먼저 사용자의 행동패턴 로그를 통해 관심사를 파악하는 단계, 관심사와 관련된 아이템을 찾아내는 단계를 밟는다. 이어 관련 아이템의 중요도를 파악해서 우선순위를 매기는 단계, 마지막으로 도출된 결과를 사용자의 개인적 상황에 맞도록 다시 한 번 여과하는 과정을 거친다. 이 모든 프로세스는 알고리즘 규칙에 의해 수행되며, 고객 개개인의 니즈를 얼마나 잘 파악하고 자사의 제품과 서비스를 추천하는지는 기업의 성패를 좌우하는 역할을 한다. 실제 대표적인 글로벌 OTT(온라인 동영상 서비스) 기업으로 부상한 넷플릭스(Netflix)의 성공신화는 콘텐츠 추천 서비스에서 비롯되었다라고 해도 과언이 아니다. 최근 넷플릭스에서 대여되는 영화의 75%는 머신러닝에 의한 추천으로부터 발생하며 개인화된 비디오 추천은 신규 비디오 혹은 전체평점이 높은 비디오 추천보다 2~3배의 시청효과가 있는 것으로 나타났다.



Source: 삼성KPMG 경제연구원

추천시스템 분류	
분류	설명
전체 추천	불특정 다수에게 보이는 추천 방식으로 포털 사이트의 메인 화면, 검색창의 연관검색어가 대표적
그룹 추천	특정 유저그룹을 나누어 특화된 아이템을 추천해주는 방식으로 연령별 인기 키워드가 대표적
개인화 추천	사용자의 과거 이력이나 행동 패턴을 바탕으로 사용자의 관심사를 추출하고 연관된 아이템을 추천해주는 방식
연관아이템 추천	선택한 아이템과 관련된 아이템을 보여주는 추천 방식으로 유튜브에서 관련 동영상이 보여지는 것이 대표적

Source: 한국법제연구원, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

알고리즘이 고도화되면서 추천시스템 또한 더 정교해지고 있다. 현재 업계에서 가장 대표적으로 활용되고 있는 추천시스템으로는 '콘텐츠 기반 필터링(Content-based Filtering, CBF)' 기법과 '협력 필터링(Collaborative Filtering, CF)'이 있다. 이 두 기법은 각각 장점과 한계가 있어 국내 포털사를 포함한 대다수의 ICT 기업은 이 두 시스템을 혼용해서 사용하는 편이다. 최근에는 인공지능 기술이 추천시스템에 접목되어 추천의 정확도와 신뢰도가 개선되고 있는 추세다.

“ 추천시스템에는 '콘텐츠 기반 필터링'과 '협력 필터링'이 결합되어 사용되고 있으며 인공지능 기술도 접목되고 있음 ”

'콘텐츠 기반 필터링 추천시스템'은 사용자의 과거 이력과 프로파일 정보로부터 선호하는 아이템을 파악한 후, 미리 선정한 기준에 따라 아이템 간 유사도를 측정하여 유사도가 가장 높게 나타난 아이템을 추천해주는 시스템이다. 아이템의 자체의 내용과 속성을 파악하여 유사 아이템을 추천해주는 기법으로, 문서에서 특정 단어의 중요도에 따라 가중치를 부여하는 텍스트마이닝 기법인 TF-IDF(Term Frequency-Inverse Document Frequency), 자연어처리, 인공지능망 기술 등이 활용되고 있다.

'협력 필터링 추천시스템'은 우수한 성능을 나타내는 기법으로, 사용자와 아이템에 대한 정보를 기반으로 프로파일을 생성하고 이를 바탕으로 목표 고객과 유사한 구매 선호도를 가진 다른 사용자에게 아이템을 추천해주는 방법이다. 특정 아이템에 대해 선호도가 유사한 고객들은 다른 아이템에 대해서도 비슷한 선호도를 보일 것이라는 기본 가정을 바탕으로 사용자 간 혹은 아이템 간 유사도를 기반으로 선호도를 예측하는 방법이다. 콘텐츠 기반 필터링 추천시스템에서는 아이템만을 대상으로 했다면 협력 필터링에서는 사용자와 아이템을 모두 고려한 모델이란 점에서 다양한 범위의 추천이 가능하다는 장점을 지닌다.

'콘텐츠 기반 필터링'과 '협력 필터링' 비교		
	장점	단점
콘텐츠 기반 필터링 (CBF)	새로 추가된 아이템에 대해서도 추천이 가능	사용자의 선호도 및 취향을 특정 단어로 표현하기 어려움
협력 필터링 (CF)	일반적으로 추천 성과가 좋으며 다양한 범위의 추천이 가능	초기 사용자에 대해서는 추천의 정확도가 떨어짐

'협력 필터링'과 '콘텐츠 기반 필터링' 각각 장단점이 있으므로 최근에는 이 둘을 결합한 하이브리드 형태의 추천 알고리즘이 활용됨

Source: SK Planet, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

국내 포털사의 추천시스템 활용 현황	
기업	추천시스템·플랫폼
kakao	RUBICS(뉴스 추천) 카카오페이지(웹툰 추천) 멜론(음악 추천) 카카오내비(여행지·맛집 추천)
	AiRS(뉴스 추천)
	NAVER aiTEMS(쇼핑 추천) ConA(여행지·맛집 추천)

Source: 언론사 종합, 삼성KPMG 경제연구원

비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

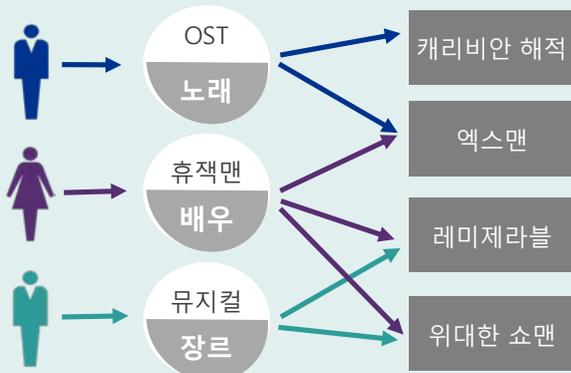
[사례] 알고리즘을 활용한 추천시스템

넷플릭스, 모델 기반 협력 필터링 도입

온라인 스트리밍 서비스로 주목 받고 있는 넷플릭스는 전체 영화 시청의 75%가 추천을 통해 이뤄진다. 추천시스템의 정확도를 높이기 위해 넷플릭스는 현재 사용 중인 추천 알고리즘보다 10% 이상의 개선을 이룬 알고리즘에 100만 달러의 상금을 주는 대회를 열었다. 2년간의 경쟁 컨테스트를 통해 '모델 기반 협력 필터링(Model-based Collaborative Filtering)'이라는 알고리즘이 개발되었다. 수상한 알고리즘은 협력 필터링 모델을 고도화한 것으로 단순히 아이템 간 유사성을 비교하는 것을 넘어, 고객의 데이터 안에 내재된 속성을 알아내어 이를 이용하는 기법이다. 고객이 특정 아이템을 선호하는 데 내재된 패턴을 찾아내는 방법으로는 잠재(Latent) 모델, 베이저안 네트워크(Bayesian Network) 모델 등이 사용된다.

가령 영화 '레미제라블'을 시청한 이용자에게 '모델 기반 협력 필터링' 기법을 적용하게 되면, 이 이용자가 '레미제라블'을 시청한 이유가 주연 배우 휴잭맨의 팬이어서인지, 아니면 영화에 나오는 OST를 좋아해서인지 혹은 원래부터 뮤지컬 장르를 좋아했기 때문인지를 잠재 노드(Latent Node)를 활용해 알아낼 수 있다. 과거 협력 필터링을 활용한 경우보다 더 많은 양의 정보를 분석하여 고객 행동의 숨겨진 원인을 파악하기에 추천의 정확도를 높일 수 있다.

모델 기반 협력필터링 적용 예시



스포티파이, 음원 추천 서비스에 딥러닝 적용

음악 스트리밍 서비스 업체 스포티파이(Spotify)는 '최고의 음악지능 플랫폼 구축'을 목표로 기존에 사용하던 협력 필터링 기반 음원 추천시스템에 딥러닝 기술을 적용하고 있다. 딥러닝 기반 인공지능 기술을 활용하여 이용자의 취향을 더욱 정확히 파악하려 하고 있다.

스포티파이는 음원 추천시스템을 개선하기 위해 지속적으로 관련 스타트업을 인수하고 있다. 2013년 투니고(Tunigo)의 인수, 2014년 음원 데이터 분석 스타트업 에코네스트(Echo Nest)의 인수를 시작으로, 2015년에는 시드 사이언티픽(Seed Scientific), 2016년에는 크라우드앨범(Crowd Album)을 인수했다. 그리고 2017년에는 마이트TV(MightTV)와 AI알고리즘 기술을 이용해 음악을 추천하는 기술을 보유한 프랑스계 스타트업 닐랜드(Niland)를 인수했다. 닐랜드가 보유한 기술은 스포티파이를 포함한 대부분 업체들이 이용하는 협력 필터링 알고리즘과는 구별된다. 닐랜드는 블로그와 같은 공개 정보를 기반으로 아티스트, 앨범, 노래 등을 추천해주는 인공지능 엔진을 가지고 있다. 스포티파이의 지속적이고 과감한 투자는 음악 추천시스템뿐만 아니라 장기적으로 새로운 아티스트 발굴에까지 활용할 수 있을 것으로 기대를 모으고 있다.

스포티파이의 기업 인수 현황

년도	피인수 기업	주요 사업내용
2013	Tunigo	음악추천 업체
2014	Echo Nest	음악 큐레이션 제공하는 음악 인텔리전스 업체
2015	Seed Scientific	데이터 분석 업체
2016	Crowd Album	SNS를 통해 공연 관련 사진과 동영상을 취합하는 업체
2017	MightTV	TV 스트리밍 등에서 콘텐츠를 추천하는 업체
2017	Niland	인공지능을 활용한 오디오 분석 스타트업

Source: 한국콘텐츠진흥원, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

Source: 언론사 종합, 삼성KPMG 경제연구원

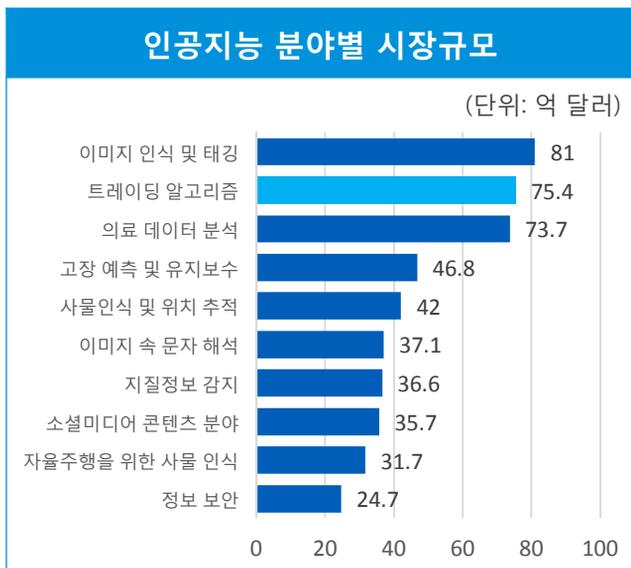
비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

② 금융업계에 확산되는 AI알고리즘

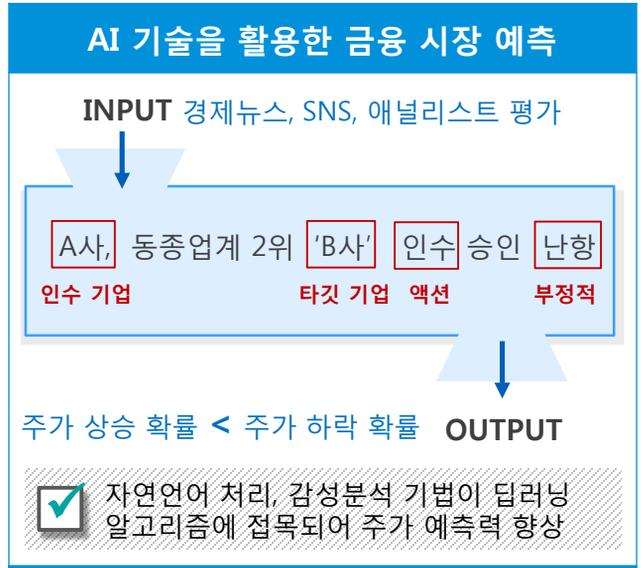
글로벌 시장 분석기관 트랙티카(Tractica)는 인공지능 활용 가능성이 높은 분야 중 하나로 알고리즘 트레이딩을 꼽았다. 알고리즘 트레이딩(Algorithm Trading)은 시스템 트레이딩, 로봇 트레이딩으로도 불리며 컴퓨터로 프로그래밍된 알고리즘에 따라 증권, 파생상품 등 자산을 거래하는 방식을 의미한다. AI알고리즘이 확산되기 전부터 금융기관에서는 금융공학과 고도화된 수리통계 기법을 활용해 거래하는 퀀트(Quant)가 존재해왔다. 퀀트의 발전 초기에는 인간이 데이터 간 상관관계를 가설로 세우고, 통계적으로 이를 검증하는 방식으로 미래 시장이나 주가를 예측하곤 했다. 최근 금융기관과 핀테크 기업 사이에서 인공지능을 전통적인 알고리즘 트레이딩에 접목하고 있는 추세가 확산되고 있다. 각종 시장 데이터를 AI알고리즘에 집어넣어 학습시킨 뒤 패턴을 찾아내고 있다. 인공지능이 접목되어 개선된 알고리즘을 통해 금융기업은 미래를 보다 신속하고 정확하게 예측할 수 있게 되었다. 실제로 헤지펀드 관련 리서치 기관인 유레카헤지(Eurekahedge)에 따르면, 2010년부터 인공지능을 활용한 유레카헤지펀드 지표의 수익률이 전통적인 퀀트 투자보다 높은 것으로 나타났다.

“ 알고리즘 트레이딩은 일정한 알고리즘에 따라 증권, 파생상품, 외환 등 자산을 거래하는 방식을 의미 ”

여기에 자연언어 처리 기술과 감성분석(Sentiment Analysis) 기술 또한 접목되어 금융 시장 예측력이 한 층 더 높아지고 있다. 감성분석이란 뉴스 기사, 댓글 등 텍스트로부터 사람들의 의견, 심리, 감정 등 감성 정보를 추출하는 연구방법을 의미한다. 감성분석을 하면 뉴스나 방송에서 긍정적, 부정적 뉘앙스를 자동으로 캐치해내고 이를 의사 결정하는 데 활용할 수 있다. 이처럼 기존에는 정형화된 데이터에 기반해 알고리즘을 만들었다면 이제는 소셜 네트워크 서비스와 뉴스기사, 애널리스트의 평가와 같은 방대한 글 자체를 분석하여 투자 의사결정에 활용하고 있다.



Source: Tractica
Note: 2016~2025년 누적



Source: 삼성KPMG 경제연구원

비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

AI알고리즘은 알고리즘 트레이딩 외에도 신용평가 및 심사, 투자자문, 준법감시 업무에도 활용되고 있다. 은행이 고객의 신용을 평가할 때, 금융 정보뿐만 아니라 비금융 정보까지 대량의 데이터를 딥러닝으로 자가학습시키고 신용도 판단 및 채무 불이행 가능성을 예측할 수가 있다. 다양한 고객정보를 머신러닝 기술로 분석함으로써, 고객의 신용 등급을 더 세밀하게 분석하고 금융 서비스 사각지대의 고객에게까지 서비스를 제공할 수 있다는 장점이 있다.

“ AI 알고리즘은 알고리즘 트레이딩 외에도 신용평가 및 심사, 투자자문, 준법감시 등 다양한 분야에 도입되고 있음 ”

고객의 투자 성향에 맞게 자산을 분배하는 등 자산을 설계할 때에도 펀드매니저가 아닌 알고리즘 자체에 맡기고 있다. 최근 부상하고 있는 로보어드바이저는 로봇(Robot)과 어드바이저(Advisor)의 합성어로 알고리즘, 빅데이터 분석을 통해 자동으로 고객의 포트폴리오를 구성해주고 운용해주는 자산 관리 서비스다. 로보어드바이저가 고객의 투자성향과 투자목표를 파악하고 군집화(Clustering)하는 과정을 거칠 때 머신러닝이나 딥러닝 알고리즘이 활용된다. 인공지능이 적용된 로보어드바이저는 지속적으로 축적되는 데이터 속에서 패턴과 상관관계를 파악하고 이를 바탕으로 자산 포트폴리오를 구성하며 특정 이벤트가 발생했을 때, 투자자산이 어떻게 변화할지에 대한 예측도 할 수 있다.

마지막으로 금융업계의 높은 금융 규제와 컴플라이언스 요구사항에 대응할 때에도 인공지능이 활용될 수 있다. 금융 기업은 준법감시 업무에 많은 비용과 시간을 할애하는 가운데, 룰에 기반한 알고리즘이 도입되면 업무의 생산성을 향상시킬 수 있게 된다. 이처럼 금융산업의 규제를 IT로 해결하는 레그테크(RegTech, Regulation과 Technology의 합성어)가 확산되고 있으며 WEF(세계경제포럼)은 2025년까지 전세계 금융회사의 30%가 인공지능을 기반으로 한 준법감시 시스템을 도입할 것으로 예측했다.

AI 기술이 적용된 로보어드바이저의 개념



Source: 금융보안원, 블로터, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

[사례] 금융업계에 확산되는 AI알고리즘

골드만삭스, 켄쇼의 AI분석 시스템 활용

골드만삭스의 로이드 블랭크페인 회장은 2015년 '골드만삭스는 IT회사'라고 선언했다. 실제로 골드만삭스 전체 임직원 중 4분의 1가량이 컴퓨터 엔지니어로 구성되어 있다. 과거에는 수백 명의 딜러가 트레이딩 업무를 수행했다면, 지금은 컴퓨터 엔지니어가 설계한 알고리즘에 거래를 맡기고 있다. 인간의 판단에 근접할 수 있도록 알고리즘을 고도화되고 있고, 여기에 인공지능이 접목되어 인간보다도 정확한 예측을 할 수 있도록 발전하고 있다.

골드만삭스는 켄쇼 테크놀로지스(Kensho Technologies)의 시스템을 도입하고 있는 것으로 알려져 있다. 2013년에 설립된 켄쇼 테크놀로지스는 기업의 공시, 회계정보, 뉴스, 경제 지표 등 9만개 이상의 변수를 자연언어 처리 기법으로 분석하고, 학습해서 최적의 투자전략을 제시해준다. 골드만삭스에 도입된 켄쇼 시스템은 6,500만 개 이상의 금융시장 관련 예상 질문에 대한 솔루션을 제공할 수 있다고 한다.

WEF(세계경제포럼)에 'Technology Pioneer'로도 선정된 켄쇼 테크놀로지스는 최근 2018년 3월 국제 신용평가사인 스탠더드앤드푸어스(S&P)에 5억 5,000만 달러에 인수되어 화제가 되기도 했다.

WEF 'Technology Pioneer'로 선정된 켄쇼



Source: Kensho Technologies, 언론사 종합

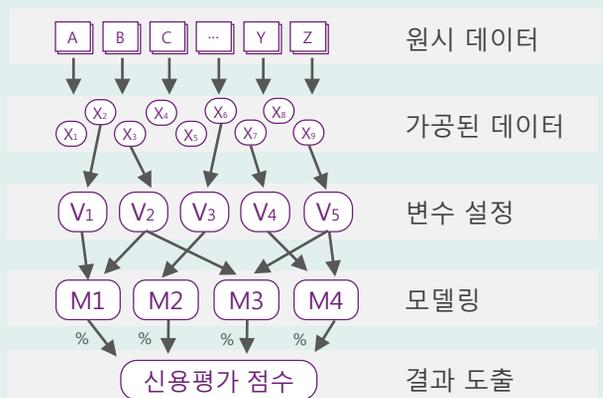
핀테크 기업의 신용평가 알고리즘

소득, 직업과 같은 단순 정보를 바탕으로 신용을 분석하는 시대는 저물고 있다. 수만가지 데이터를 접목시켜 정교한 AI신용평가시스템을 만드는 핀테크 기업이 부상하고 있다.

미국의 핀테크 기업인 제스트파이낸스(ZestFinance)는 SNS친구 수, SNS포스팅 주제, 대출신청서 작성에 걸린 시간, 동호회 가입 정보까지 각종 데이터를 사용하여 신용 분석을 한다. 다양한 데이터 간의 관계를 파악하여 대출심사를 하는 알고리즘을 개발했으며 데이터가 추가될 때마다 알고리즘이 자동적으로 업데이트되고 있다. 기존 금융사들이 이용하지 않은 정보까지 이용해서 평균보다 신용도가 낮은 고객들에게도 신용 대출 서비스를 시행하고 있다.

홍콩의 핀테크 기업인 렌도(Lenddo)는 트위터나 페이스북 등 SNS 친구들 중에 연체자가 있는 경우까지도 고려하여 신용거래가 없는 사람의 신용 리스크를 판단하고 있다. 렌도는 SNS기반 신용평가 모형으로 필리핀, 멕시코, 콜롬비아 등에서 P2P(개인 간) 대출 서비스를 제공하고 있다.

제스트파이낸스의 신용평가 알고리즘



Source: ZestFinance, Lenddo, 언론사 종합

비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

AI알고리즘 관련 주요 이슈와 쟁점

“ 디지털 경제에서 알고리즘 담합이라는 새로운 유형의 경쟁제한적 행위가 발생하고 있으며 이에 대한 규제가 논의되고 있음 ”

① 반경쟁적인 시장을 초래할 수 있는 알고리즘 담합

앞서 설명한 기업들의 알고리즘을 도입에 따른 혁신과 소비자 편익 증대는, 알고리즘 활용에 따른 선순환 구조이다. 하지만 최근에는 다수의 기업이 가격결정을 포함한 주요 의사결정에 알고리즘을 활용하면서 시장에서 자유로운 경쟁과 혁신을 저해하는 역기능 또한 나타나고 있다. 대표적인 역기능으로는 AI알고리즘이 시장에서 경쟁을 약화시키고 소비자 편익을 감소시키는 담합을 초래할 수 있다는 부분을 꼽을 수 있다. 이에 따라 각국의 업계, 정계, 학계에서는 알고리즘의 부작용을 줄이기 위한 ‘알고리즘 규제 (Algorithmic Regulations)’가 필요하다는 의견이 논의되고 있다. 국내에서도 2018년 3월 김상조 공정거래위원장이 “현재 법 체제 내에는 알고리즘 담합에 대한 개념 자체가 없다”며 “과거와는 전혀 다른 상품이 출현하고 있는 만큼 이를 경쟁법에서 어떻게 다뤄야 하는지 등을 논의해 공정거래법 개정안에 담을 것”이라고 설명한 바 있다. 즉, 새로운 유형의 경쟁제한적 행위에 대한 공정거래법, 경쟁법 개선이 필요함을 시사한 것이다.

기업의 진입과 퇴출, 시장의 참여자 간 자유로운 경쟁이 발생하는 시장에서는 기본적으로 수요와 공급이 일치하는 지점에서 가격과 거래량이 결정된다. 담합이란 이러한 시장원리에 역행하여 기업들이 자신이 원하는 수준으로 가격이나 물량을 결정하는 것을 의미한다. 담합은 시장에서 경쟁 강도를 약화시켜 산업의 활력을 떨어뜨려 경제적 손실을 발생시킨다. 또한 ‘경쟁의 부재’는 기술 개발의 유인 감소 및 상품의 질 저하로 이어지게 된다. 이에 따라 규제당국은 담합의 성립 요건을 규정하고 지속적으로 반시장적인 행위가 발생하는지에 대해 모니터링하고 적발하고 있다. 담합이 성립하기 위해서는 두 개 이상의 회사가 서로 합의하여 상품의 가격이나 공급량을 결정해야 하며 이러한 행위가 경쟁을 제한해야 한다. 명시적인 합의뿐만 아니라 암묵적으로 회사들이 담합하는 행위까지도 담합에 포함되어 있다.

AI알고리즘 관련 주요 이슈와 쟁점

- 1 알고리즘 담합(Algorithm Collusion)**
전통적인 경제에서는 생소했던 알고리즘이 담합을 촉진시키는 역할을 할 수 있다는 이슈
- 2 EU의 GDPR(개인정보보호 규정) 도입**
알고리즘을 제한하거나 알고리즘에 대한 완전한 점검을 요구할 수 있음
- 3 알고리즘의 윤리성, 공정성, 편향성 이슈**
알고리즘을 설계하는 과정에 인간의 개입에 따른 오류와 편향성의 발생 가능성이 존재

Source: 삼성KPMG 경제연구원

국내 담합 성립 요건 (공정거래법 제19조 제1항)

- 담합이 성립하기 위해서는 다른 사업자 (복수의 사업자)와 공동으로 참여해 행해진 행위
- 사업자 간 계약, 협정, 결의 등 합의가 있어야 하며 명시적인 합의뿐만 아니라 암묵적 양해와 같은 묵시적 합의도 포함
- 사업자간 공동으로 제품이나 서비스의 가격을 인상하거나 인하 및 유지하는 행위 등이 부당하게 경쟁을 제한하여야 함

Source: 공정거래위원회, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

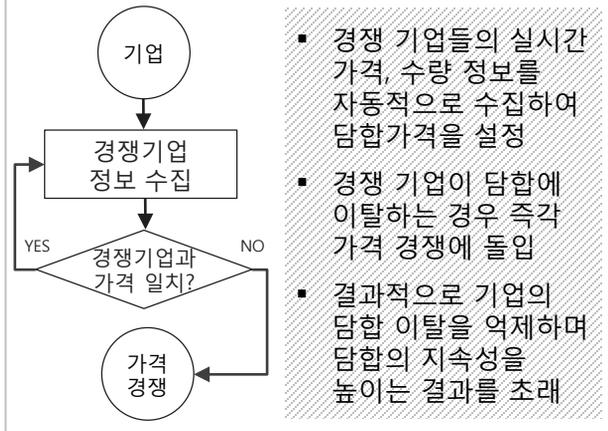
비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

“ 알고리즘 담합이란 경쟁사업자들이 알고리즘을 이용하여 가격, 공급량 등을 조정하거나 관련 정보를 공유하는 행태를 의미 ”

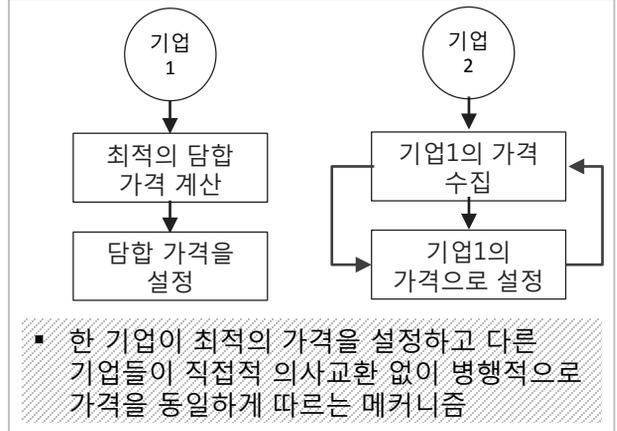
알고리즘 담합이란 경쟁사업자들이 알고리즘을 이용하여 가격, 공급량 등을 조정하거나 관련 정보를 공유하는 행태를 의미한다. OECD는 디지털 경제에서 발생할 수 있는 새로운 유형의 담합을 '알고리즘 담합(Algorithm Collusion)'이라 칭했으며 이외에도 '테크노 카르텔', '디지털 카르텔' 등 다양한 용어로 사용되고 있다. 2017년 6월 OECD는 '알고리즘과 담합(Algorithms and Collusion)'이란 주제로 회의를 개최했으며 OECD 각국의 업계, 정계, 학계에서 AI알고리즘이 야기하는 문제점, 현재 경쟁법이 직면한 도전 과제에 대해 논의했다. 또한 담합을 조장하는 알고리즘을 4가지 유형으로 구분지었다. 각 유형별 담합을 발생시키는 과정은 상이하다. 하지만 전통적으로 사람이 직접하던 정보교환, 가격 및 산출량 조정, 모니터링, 합의를 인간의 개입 없이 알고리즘이 수행하게 된다는 측면에서는 4가지 유형이 공통점을 지닌다.

가격 담합을 조장하는 4가지 알고리즘 유형

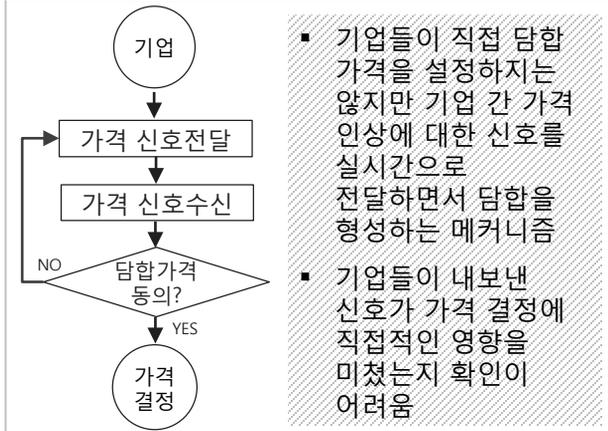
모니터링 알고리즘 (Monitoring Algorithms)



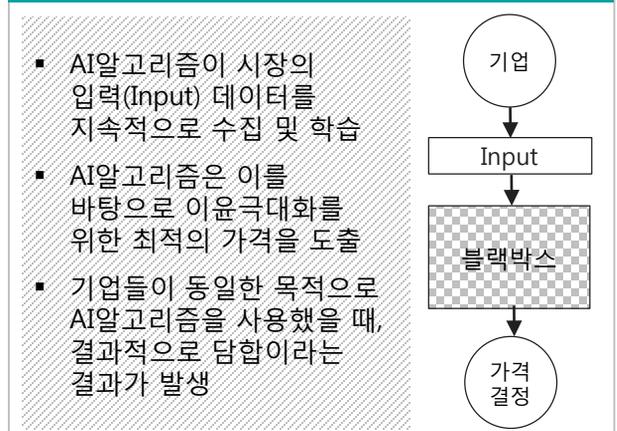
병행 알고리즘 (Parallel Algorithms)



신호 알고리즘 (Signaling Algorithms)



자가학습 알고리즘 (Self-learning Algorithms)



Source: OECD, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

경쟁 기업들이 은밀하게 정보가 교환되거나 서로의 가격을 참고하도록 알고리즘을 만들 경우, 기업들의 가격이 동조화되는 결과가 야기된다. 특정 기업이 담합을 이탈했을 때 즉각적으로 보복을 하는 등 대응이 가능하여 담합이 강화되는 경향이 생기게 된다. 또한 시장 정보를 신속하게 반영하여 최적의 가격을 설정하는 알고리즘을 기업들이 도입할 경우, 의도하지 않았더라도 결과적으로 가격이 동조화되고 담합된 가격으로 수렴하는 결과가 나온다. 실제 OECD의 분석에서도 알고리즘은 시장의 투명성(Market Transparency)과 거래빈도(Frequency of Interaction)를 제고함으로써 담합의 발생 가능성을 높일 수 있음을 보였다.

“ 알고리즘이 독자적으로 판단하여 발생하는 담합에 대해서는 아직 법적 책임 및 처벌 근거가 부재한 상황 ”

지금까지 발생했던 알고리즘 담합 사례에서는 사업자들이 특정 알고리즘의 사용을 사전에 합의했는지, 문제점을 인지하였는지가 법 위반 판단의 주요 요건이었다. 명시적·묵시적으로 합의를 했을 경우, 기존의 법 테두리 안에서 위법으로 구분되어 해결이 가능했다. 하지만 담합 과정에 AI알고리즘이 활용되어 알고리즘이 독자적으로 판단하여 발생하는 담합에 대해서는 아직까지 법적 책임 및 처벌 근거가 부재한 상황이다. 또한 딥러닝과 같은 인공지능의 분석과정은 '블랙박스'화 되어 있어 어떤 로직과 어떤 과정을 통해 담합된 가격이 도출되었는지 파악하기 어렵다. 즉, AI알고리즘이 활용됐을 때, 담합을 조장했다는 명확한 증거를 확보하기가 어려우므로 이에 대한 논란은 지속될 것으로 보인다. 알고리즘 담합을 방지하기 위한 몇 가지 대안 중 하나로 담합의 발생 가능성이 높은 시장에서는 기업이 보유하고 있는 알고리즘을 공개 또는 제출하게 하는 방식이 거론되고 있다. 알고리즘 도입 전 알고리즘의 작동방식과 이에 대한 예상 효과에 대해서 검증 받는 방식의 '알고리즘 감사제도(Algorithm Audit)' 도입 또한 논의되고 있다. 이러한 정책이 알고리즘 담합을 해소할 수 있을지, 또는 반대로 혁신을 저해하는 규제가 될지에 대해서는, 향후 추이를 모니터링하면서 지켜봐야 할 것이다.

AI알고리즘이 담합에 미치는 영향

담합을 형성하는 주요 변수		AI알고리즘이 변수에 미치는 영향	Implication
구조적 특징	기업의 수	모호함 (±)	<input checked="" type="checkbox"/> 시장의 투명성이 높아지면 타기업들의 행동경로를 예측할 수 있게 되어 과점시장과 유사한 모습을 보일 수 있음
	시장 진입장벽	모호함 (±)	
	시장 투명성	긍정적 (+)	
	거래빈도	긍정적 (+)	
수요 변수	수요 증가	중립적 (0)	<input checked="" type="checkbox"/> 거래빈도가 높아지면 시장에 참여한 기업들이 담합에 참여할지 여부를 선택하는 게임 상황이 지속되어 결국 협조적 전략인 담합이 형성
	수요 변동성	중립적 (0)	
공급 변수	혁신	부정적 (-)	
	원가 비대칭성	부정적 (-)	

Source: OECD, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

[사례] 반경쟁적인 시장을 초래하는 알고리즘 담합

포스터 레볼루션, 병행 알고리즘으로 가격 담합

온라인상에서 포스터를 판매하는 미국의 기업 포스터 레볼루션(Poster Revolution)의 창업자 데이빗 톱킨스(David Topkins)는 사업자들과 일부 고전 영화 포스터의 가격을 고정하기로 합의했다. 톱킨스와 공모 기업들은 병행 알고리즘의 형태로 가격 담합을 형성했다. 담합을 주도한 톱킨스가 특정 포스터의 가격을 설정하면, 공모에 나선 기업들이 해당 가격을 수집하고 자신들의 포스터도 동일한 가격에 판매되도록 조정하였다. 담합 과정에 참여한 기업들은 동일한 가격 조정 소프트웨어를 사용해 인간의 개입 없이도 가격 조정이 자동적으로 이뤄질 수 있도록 하였고, 이를 통해 부당한 이익을 취할 수 있었다. 결국 2015년 미국 법무부는 톱킨스에게 2만 달러의 벌금을 부과했다.

이투라스, 암묵적 동의하에 이루어진 담합

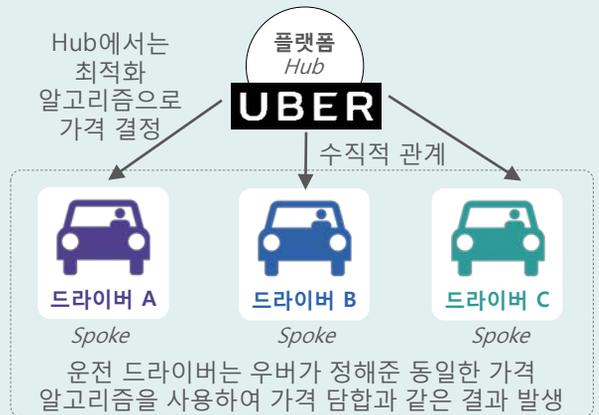
온라인 여행 예약 사이트를 운영하는 리투아니아의 이투라스(Eturas)는 자사 플랫폼에서 사업을 영위하는 여행사들에게 소비자에게 적용되는 최대 할인율을 공통적으로 제한한다는 메시지를 보내고 예약 시스템의 최대 할인율을 3%로 일괄 조정했다. 리투아니아 최고행정법원은 이를 이투라스와 여행사 간 암묵적 동의하에 이루어진 담합이라 판단하고 이투라스와 여행사에 과징금 150만 유로를 부과하였다.

Source: 공정거래위원회, OECD, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

우버, Hub-and-Spoke 모델로 가격 담합 논란

공유경제 생태계에서 플랫폼 역할을 하는 우버는 최적화 알고리즘을 통해 가격을 결정한다. 우버의 드라이버들은 우버가 제공하는 동일한 가격 결정 알고리즘을 사용하게 된다. 법적으로 사업 관계인 운전 드라이버들이 우버의 동일한 가격 알고리즘을 이용하는 것이 담합에 해당되는지, 담합에 해당되지 않는지 여부에 대해서 논란이 일고 있다. 영국 옥스포드대 아리엘 에즈라치(Ariel Ezrachi) 교수와 미국 테네시주립대 모리스 스텝(Maurice E. Stucke) 교수는 이와 같이 플랫폼 자체가 담합의 대상이 되는 케이스를 '허브 앤드 스포크(Hub-and-Spoke)' 모델이라 칭했다. 여기서 허브는 바퀴의 축을 말하고 스포크는 바퀴의 축에 연결된 바퀴살을 의미한다. 소송자들은 우버와 드라이버가 우버의 알고리즘을 사용하여 드라이버 사이의 가격 경쟁을 제한하여 소비자에게 피해를 줬다고 문제를 제기하여 집단소송이 진행되었다. 뉴욕남부지법은 중재를 해달라는 우버의 주장을 기각하고 집단 소송 원고 적격을 인정했다. 지금은 연방항소법원에서 심리 중이다.

우버의 Hub-and-Spoke 사례



비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

② EU의 GDPR(개인정보보호 규정) 도입과 알고리즘 규제

2018년 5월 25일부터 시행된 EU(유럽연합)의 '개인정보보호 규정(General Data Protection Regulation, GDPR)'이 알고리즘 활용에 어떤 영향을 끼치고 어떠한 규제가 가해질지에 대해서도 주목되고 있다. GDPR은 디지털 기술이 일상에 미치는 영향력이 확대됨에 따라 개인정보 보호에 대한 우려가 높아지면서 1995년에 제정됐던 EU의 '데이터보호 지침(Data Protection Directive, DPD)'을 대폭 강화한 규정이다. 기업이 EU 회원국 시장에 사업장을 뒀거나 현지 EU 이용자를 대상으로 온라인서비스를 제공하면 적용되는 대상으로 법 위반 시 기업은 세계 연매출 4% 또는 2,000만 유로 중 높은 쪽의 과징금을 내도록 규정하고 있다. 총 173개의 전문과 99개의 조항에는 사용자가 본인의 데이터 처리 관련 사항을 제공 받을 권리, 열람 요청 권리, 정정요청 권리, 삭제 요청 권리, 처리 제한 요청 권리, 데이터 이동 권리, 처리 거부 요청 권리, 개인정보의 자동 프로파일링 및 활용에 대한 권리 등이 있다.

“ 2018년 5월 25일부터 시행된 GDPR이 알고리즘 활용에 어떤 영향을 끼치고 규제가 가해질지에 대해서도 주목되고 있음 ”

EU의 GDPR(개인정보보호 규정) 주요 내용

항 목	내 용
개인정보 규정 집행력 강화	<ul style="list-style-type: none"> EU 규정을 위반하는 경우 개인정보보호 기관은 해당 기업의 전세계 매출액의 최대 4% 또는 2,000만 유로 중 높은 쪽의 과징금을 부과
본인 개인정보 열람 및 이용	<ul style="list-style-type: none"> 개인은 본인의 개인정보가 어떻게 처리되는지 정보를 얻을 수 있으며 정보를 명확하고 이해하기 쉬운 방식으로 얻어야 함
본인의 개인정보 이전권	<ul style="list-style-type: none"> 서비스 공급자 사이의 개인정보 이전이 용이
정보 유출을 고지 받을 권리	<ul style="list-style-type: none"> 개인을 위험에 빠뜨리는 정보유출 사고가 발생하면 해당 기업 혹은 조직은 이를 국가 감독기구에 보고하는 한편 정보 주체가 적절한 조치를 취할 수 있도록 고도의 위험이 수반되는 모든 유출사고에 대해 최대한 신속하게 통보
설계 및 기본설정에 의한 정보보호	<ul style="list-style-type: none"> '설계 및 기본설정에 의한 개인정보 보호'는 EU 개인정보보호 규정의 필수 요소 네트워크나 모바일 앱과 같은 제품 및 서비스 개발 초기 단계에서부터 개인정보보호 안전장치를 고려하고 기본설정을 프라이버시 보호에 맞춰야 하는 것을 일컬음
잊혀질 권리	<ul style="list-style-type: none"> 정보 주체가 본인의 개인정보 처리를 더 이상 원하지 않거나 개인정보를 보유할 법적 근거가 없으면 해당 정보 삭제 개인의 프라이버시 보호가 목적이며 언론 자유를 제한하거나 지난 사건을 없애려는 목적은 아님

Source: 유럽집행위원회, 정보통신정책연구원

비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

“ ‘설명을 요구할 권리’에 따르면, 정보 주체는 AI알고리즘에 의해 자동으로 결정된 사안에 대해 회사의 설명을 요구할 수 있음 ”

GDPR이 알고리즘 활용에 어떤 영향을 미칠지에 대한 논의는 영국 옥스퍼드대의 '설명을 요구할 권리(Right to Explanation)'이란 용어로 설명한 논문이 공개되면서 확산되었다. 이 논문은 알고리즘에 의해 자동화된 의사결정을 제한하는 GDPR의 22조와 정보주체의 권리를 명시한 GDPR의 13~15조를 해석하였다. '설명을 요구할 권리'는 정보 주체가 알고리즘이 내리는 자동화된 의사결정에 대해 설명을 요구할 수 있는 권리를 의미한다. 설명을 요구할 권리가 보장된다면 알고리즘의 공정성과 객관성에 의문을 갖는 사용자는 기업과 공공당국, 기관 등에 알고리즘 작동 원리에 대해 설명을 요구할 수 있다는 것을 의미한다. GDPR에 '설명을 요구할 권리'가 직접 명시된 것은 아니지만, 특정 조항들을 살펴볼 때, 잠재적으로 알고리즘을 제한하는 규제나 알고리즘 기술의 기준에 대한 완전한 점검을 요구할 수도 있기에 주목을 받고 있다. GDPR의 초안을 작성하는 데 참여했던 옥스포드대 빅토르 마이어 쇤베르거 교수는 "알고리즘의 자동화 의사결정에 대한 GDPR 조항은 여러 해석이 열려 있다"고 말했다. 앞으로 여러 이해관계자가 사회적 논의를 거쳐 알고리즘의 투명성 확보를 위한 방안을 마련해야 할 것으로 보인다.

GDPR 규정이 알고리즘의 발전을 저해하는 역할을 하는 것은 아닐지 여부와, 인간의 능력을 넘어선 알고리즘에 대해서 실질적으로 GDPR이 어떤 역할을 할 수 있을지 대한 실효성 문제는 여전히 존재한다. 가령 신경망 알고리즘의 경우 입력계층(Input Layer)에 데이터가 입력되게 되면 알고리즘이 스스로 학습하고 판단하는 숨겨진 계층(Hidden Layer)을 거쳐 최적의 결과를 도출하게 된다. 이 과정에서 알고리즘이 어떤 의사결정과정을 거쳐 결과를 도출했는지에 대해서는 블랙박스(Black Box)로 남아, 인공지능 전문가들도 알고리즘의 의사결정 과정을 설명해내기 어렵다는 한계가 있다. 이에 따라 최근에는 인공지능이 스스로 학습하고 내린 결정을 인간도 이해할 수 있도록 하는 '설명가능 인공지능(Explainable AI)' 연구가 진행되고 있다.

설명을 요구할 권리(Right to Explanation)

- 1 정보 주체는 알고리즘에 의해 행해진 결정에 대해 질문하고 반박할 수 있음
- 2 데이터를 다루는 사람은 개인에게 언제, 왜 데이터를 모으고 처리하는지 알려야 함
- 3 정보 주체는 권리 행사를 위해 정보의 투명성과 쉬운 의사소통을 요구할 수 있음

Goodman, B., & Flaxman, S. (2016). European Union regulations on algorithmic decision-making and a "right to explanation". 2016 Workshop on Human Interpretability in Machine Learning 논문에서 소개된 '설명을 요구할 권리' 내용

Source: 정보통신정책연구원, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

AI알고리즘의 작동 원리

입력계층 (Input)	숨겨진 계층 (Hidden Layer)	출력계층 (Output)
Data	Black Box	
X ₁		Y ₁
X ₂		Y ₂
X ₃		Y ₃

딥러닝 모형에서는 수백만 개의 파라미터 중에서 어떤 변수가 결과에 어떤 영향을 미쳤는지를 파악하기가 어려움

Source: 삼성KPMG 경제연구원

비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

③ 윤리적 AI: 알고리즘의 윤리성, 공정성, 편향성 문제

알고리즘을 설계하는 과정에는 인간의 개입에 따른 오류와 편향성의 가능성이 존재한다. AI알고리즘 자체가 인간이 투입하는 정보를 기반을 두어 최적의 결과를 산출해내는 시스템이라고 할 때, 이론적으로는 사용자의 의도에 따라 얼마든지 비뚤어진 결과를 생산해낼 수 있다.

2016년 뉴욕타임스·포춘에서 올해의 책으로 선정한 『대량살상 수학무기』의 저자이자 데이터 사이언티스트(Data Scientist)인 캐시 오닐 박사는 데이터에 기반한 알고리즘 모형들이 인종차별, 빈부격차와 같이 불평등을 심화시키고 민주주의를 위협한다고 경고한다. 왜곡된 정보로 설계된 알고리즘은 특정 그룹을 소외 시키고 불이익을 주는 악순환이 지속된다고 강조한다. 캐시 오닐 박사는 직장에서의 평가부터 범죄율, 신용등급, 대학 서열화와 같은 실제 사례를 통해 과도하게 포장된 수학 모형이 어떤 방식으로 사회의 양극화를 초래하는지를 살펴봤다.

자동화된 의사결정을 하는 알고리즘이 과연 공정하며 가치중립적인지에 대한 이슈가 확산되면서, 정부뿐만 아니라 여러 기관에서는 알고리즘의 발전 방향에 대해 논의를 지속하고 있다. 국내에서는 인공지능 개발과 활용에 동반하는 윤리적인 문제를 법적으로 규정하기 위한 법안이 논의되고 있다. 또한 국제사무직노조연합(UNI Global Union)은 인공지능 기술이 윤리적 방향으로 발전하기 위한 10가지 핵심 조건을 발표했다. 이 중에는 AI알고리즘에 의한 의사결정에 대한 투명성을 요구할 권리, 특정 젠더, 인종, 연령 등에 대한 비편향성, AI시스템 개발에서의 책임성(Accountability) 확보 등이 포함되었다.

“ 데이터에 기반한 알고리즘 모형이 사회의 불평등과 사회의 양극화를 초래하는 문제 발생 가능 ”

‘윤리적 AI’를 위한 10가지 핵심 조건

- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | AI는 사람과 인류를 위해 존재해야 한다. | 6 | AI가 윤리적으로 활용되는지에 대해 모니터링할 글로벌 거버넌스 조직이 필요하다. |
| 2 | AI는 인간이 중심이 되어 인간의 명령에 의해 작동되어야 한다. | 7 | 로봇은 법률과 사회적 규범을 준수하고 로봇에 책임을 전가하는 것을 금지해야 한다. |
| 3 | AI는 공평하고 특정 젠더, 인종, 연령 등 대한 편향성이 없어야 한다. | 8 | AI를 활용한 무기 개발은 금지되어야 한다. |
| 4 | 인류를 위해 활용되는 AI의 이점은 전세계적으로 공유되어야 한다. | 9 | AI는 투명해야 하며 근로자는 AI에 의한 의사결정에 대해 설명을 요구할 권리가 있다. |
| 5 | AI 시스템 내에는 윤리적 블랙박스(Ethical Black Box)가 장착되어야 한다. | 10 | AI로 인한 일자리 변화에 대해 근로자가 원활하게 적응할 수 있도록 해야 한다. |

Source: UNI Global Union, OECD, 삼정KPMG 경제연구원 재구성

비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

“ 알고리즘이 언론 부문에 적용될 경우, 왜곡된 정보가 객관적인 사실처럼 대중에게 확산되는 사태가 일어날 수 있어 ”

상품 추천시스템과 같이 마케팅 수단으로 알고리즘이 도입되는 경우는, 알고리즘이 선순환적으로 활용되는 대표적 사례이다. 하지만 이러한 알고리즘이 특히 미디어 부문에 적용될 경우, 왜곡된 정보가 객관적인 사실처럼 대중에게 확산되는 사태가 벌어질 수가 있어 파장이 큰 이슈를 불러일으킬 수 있다. 또한 사용자의 입맛에 맞는 정보만 필터링되어 사용자에게 제공되면서 나머지 정보는 감추어지게 되는 경우 미디어 프레이밍 문제 또한 생기게 된다. 실제로, 미국 대선 당시 구글은 '70뉴스'라는 친 트럼프계 인터넷 사이트에서 유포한 허위정보를 걸러내지 못하고, 검색엔진에 도널드 트럼프가 득표 수에서 힐러리 클린턴을 앞섰다는 뉴스를 검색 상위 순위에 배치한 바 있다. 이러한 왜곡된 정보를 보여줄 경우 부동산 유권자의 투표 선호도를 바꿀 수 있다는 연구결과도 발표된 바, 구글은 검색 엔진 조작에 대응하지 못한 점을 인정하면서, 향후 가짜 뉴스를 걸러낼 수 있게끔 알고리즘 개발에 더 집중할 것이라 밝혔다.

최근 개발된 인공지능 기술로는 TV에 나오는 뉴스 동영상까지도 가짜로 만들 수 있다. 인터넷상에 공개된 비디오 화면과 음성 자료를 수집한 후, 인공지능 신경망 기술을 이용해 말하는 사람의 입술과 치아, 턱 등의 움직임을 분석해 컴퓨터 그래픽을 통해 실제 인물이 녹음된 음성을 말하는 가짜 동영상까지도 만들 수 있다. 교육용으로는 긍정적인 측면에서 쓰일 수도 있지만, 악용될 경우 사회적 문제로 부상할 수 있으므로, 알고리즘 활용의 역기능에 대해서도 예의주시해야 한다.

[사례] 포털사의 알고리즘 기반 뉴스 추천시스템

포털업계에서는 뉴스 편집 알고리즘의 객관성과 가치중립성을 높이고, 개인이 원하는 뉴스 정보를 왜곡되지 않게 전달하도록 고민하고 있다. 국내 대표 포털사인 네이버와 다음카카오는 뉴스 편집에서의 인간 개입을 최소화하려 한다. AI알고리즘을 개발해 개인이 선호하는 뉴스 외에도 개인이 관심 있을 만한 다양한 뉴스를 노출시키는 데 집중하고 있는 추세다.

다음카카오는 2015년 6월부터 모바일 뉴스에 자체 개발한 '루빅스(RUBICS)'를 적용하고 있다. 루빅스는 협력 필터링 기반의 알고리즘으로 사용자의 뉴스 소비 패턴, 성별, 연령대 등을 참고하여 뉴스를 추천해준다. 여기에 맞춤형 멀티아미드 밴드(Multi-armed Bandit, MAB) 알고리즘, 클릭수 지표(CTR)-열독률 지표(DRI) 등을 연계하여 뉴스서비스를 개선하고 있다.

네이버는 2017년 2월부터 모바일 뉴스 일부에 '에어스(AiRS, AI Recommender System)'를 적용하고 있다. 에어스도 기본적으로 협력 필터링 알고리즘을 활용하고 있으며, 딥러닝 기반의 인공신경망 기술인 RNN(Recurrent Neural Network, 순환신경망)을 추가적으로 접목해 뉴스 추천 서비스의 범위를 지속적으로 확대하고 있다.

네이버 뉴스 추천시스템 도입 현황

2017년 2월	모바일 뉴스에 'AiRS 추천뉴스' 도입
2017년 6월	모바일 뉴스 '언론사별 연재기사'에 AiRS 도입
2017년 10월	모바일 뉴스에서 자동 클러스터링 도입
2018년 1월	PC 뉴스에 자동 클러스터링 도입
2018년 3월	모바일·PC '뉴스홈', '섹션홈'에 AiRS 도입
2018년 상반기	모바일 '메인', PC '뉴스홈'에 AiRS 적용 예정

Source: 언론사 종합, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

결론 및 시사점

AI알고리즘 시대의 기업 경영·기술 전략

“ 알고리즘의 발전과 EU의 GDPR 등의 새로운 규제 등장에 따라 기업의 경영 환경은 빠르게 변화 중 ... 기업의 이에 대한 철저한 대비 필요 ”

AI알고리즘으로 움직이는 세상에서 알고리즘의 보유 여부는 기업의 생사를 결정할 핵심 요소가 될 수 있다. 실제로 디지털 사회에서 변화를 주도하고 있는 구글, 아마존, 페이스북, 알리바바 등 대표 기업의 핵심 경쟁력은 알고리즘에서 나온다고 해도 과언이 아니다. 이처럼 알고리즘의 발전은 산업 전반에 변화를 가져올 것이며 기업은 이에 대한 대비를 해야 한다. 인공지능 전문 인력의 공급이 부족한 시점에 모든 기업이 인공지능 전문가를 두고 알고리즘 개발에 집중하라는 말은 아니다. 장기적인 관점에서 알고리즘에 대한 투자를 늘리고 역량을 내재화하는 것도 좋지만 최근에는 기업이 알고리즘 처음부터 끝까지를 자체적으로 개발하지 않더라도, 외부 사업자가 개발한 애플리케이션 형태의 인공지능 솔루션까지 출시되고 있으므로, 이를 활용한 방안도 현실적이어 보인다.

제품의 차별화가 어렵고 수익성이 악화되는 시점에, 기업은 치킨게임과도 같은 가격 경쟁에 돌입하기보다는 보다 전략적 방법으로 수익을 최대화할 수 있는 방안을 모색해야 한다. 그 중 하나는 다이내믹 프라이싱을 도입하는 방안이다. 시장의 빅데이터와 정교화된 알고리즘을 활용하여 실시간으로 움직이는 가격전략을 구사할 경우 기존에 외면됐던 신수요도 창출하고 제품의 전 생애주기 동안 수익을 최대화 할 수 있다. 하지만 소비자를 고려하지 않은 다이내믹 프라이싱은 오히려 기업의 신뢰도와 충성도를 떨어뜨릴 수 있으므로 이 부분은 인지하고 주의해야 할 필요가 있다.

AI알고리즘의 활용 방안: 전략적, 정책적 시사점

	+ DOs	DON'Ts -
 Corporate Strategy	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능 솔루션 활용 및 이해도 제고 다이내믹 프라이싱 도입을 통한 경영 효율성 달성 추천시스템을 활용한 맞춤형 마케팅 알고리즘에 대한 책임성, 투명성 확보 EU의 GDPR 등 제도 변화에 대한 대응력 강화 	<ul style="list-style-type: none"> 고객의 심리와 행동을 외면한 무분별한 유동 가격 전략 알고리즘 담합, 데이터 독점과 같은 반시장적인 행위 개인정보 유출 및 거래
 Government Policy	<ul style="list-style-type: none"> 알고리즘의 사회적 역기능과 부작용을 대비한 법적, 제도적 장치 마련 정부 차원의 적극적인 알고리즘 활용을 기반으로 공공 부문 혁신 알고리즘 이해도 제고 소비자 및 데이터의 보호 	<ul style="list-style-type: none"> AI 경쟁이 가속화되고 있는 시점에 기술 혁신을 저해하는 규제 글로벌 환경 변화와 동떨어진 갈라파고스 규제 시장 실패의 조정자 역할을 넘어서는 정부의 지나친 개입

Source: 삼성KPMG 경제연구원

비즈니스 기회 창출을 위한 AI알고리즘의 활용

대다수의 소비자는 다른 사람보다 높은 가격에 특정 상품을 구매했다고 느낄 때 불만을 지니게 된다. 이에 따라, 기업은 다이내믹 프라이싱을 도입할 때, 소비자의 심리와 행동을 면밀히 분석한 후, 전략적으로 가격 정책을 마련해야 한다.

또 다른 알고리즘의 비즈니스 활용 방안으로는, 알고리즘에 기반한 추천시스템을 활용하는 것이다. 시장과 고객으로부터 확보한 데이터를 기반으로 고객의 숨겨진 니즈를 선제적으로 파악하여 고객별로 맞춤형 제품을 추천해주면, 비용 효율적으로 자사의 상품을 마케팅을 할 수 있을 것이다.

마지막으로, 기업은 알고리즘의 핵심 원료라고 할 수 있는 데이터 관리에 집중할 필요가 있다. 향후 EU의 GDPR과 같이 정보 보호 관련 규제들이 새롭게 등장하고 기업의 경영환경을 변화시킬 것이므로, 기업은 이에 대한 철저한 대비해야 한다. 최근 페이스북의 대규모 고객 정보 유출과 같은 사태가 되풀이되지 않도록 데이터 관리에 대한 컴플라이언스 체계를 마련할 필요가 있다. 또한 알고리즘 담합, 뉴스조작 같은 반시장적이고 비윤리적 행위가 이뤄지지 않도록 주의를 기울여야 한다.

“ AI 알고리즘의 양면성 고려 ... 기술 혁신을 저해하지 않는 범위에서 사회적 효용을 극대화시킬 수 있는 법적, 제도적 장치가 필요 ”

AI알고리즘 시대의 정부 정책과 역할

빠르게 발전하는 기술에 발맞춰서, 법적, 제도적 장치가 정비될 필요가 있다. 정부는 인공지능 기술의 발전 양상을 이해하고 사회경제적 파급효과를 평가하여 부정적 요인을 정확히 짚어낼 수 있어야 한다.

AI알고리즘의 양면성을 고려해 기술 혁신을 저해하지 않는 범위에서 기술이 사회 전체의 효용을 극대화시킬 수 있는 정책이 필요하다. 가령 알고리즘 담합의 경우, 규제의 대상이 알고리즘 자체가 아니라 시장에서 경쟁의 부재를 초래하는 담합이라는 점을 인지할 필요가 있다. 또한 정부는 인공지능과 관련된 다양한 이슈에 대해서 선제적으로 정책적 가이드를 마련한 국가와 국제기구의 움직임을 파악해야 한다. 이를 통해 세계 움직임에 반하는 갈라파고스식 규제가 만들어지지 않도록 유념해야 할 것이다.

소비자의 개인정보가 기업 간 불법적으로 공유되고 재생산되게 되면 소비자의 효용이 기업에게 귀속될 수 있다. 이에 따라 정부는 소비자를 보호하고 알고리즘의 부작용을 최소화할 수 있는 장치를 마련해야 한다. 단, 정부의 필요 이상의 개입은 혁신을 저해할 수 있기에 알고리즘이 갖고 있는 이점이 희석되지 않는 범위에서의 적절한 개입이 필요할 것으로 보인다.

정부 차원에서도 알고리즘을 적극적으로 활용하는 방안도 고민해볼 수 있다. 정부 또한 기업과 대등한 수준의 정보를 수집하고 이를 분석할 능력을 키울 경우, AI알고리즘을 통해 보다 효과적으로 시장에서의 불법·불공정 행위와 비효율성을 포착해낼 수 있을 것이다.

Business Contacts

인공지능 서비스 전문팀

박용수
전무

02-2112-0421
yongsoopark@kr.kpmg.com

최성집
상무

02-2112-3200
seongjipchoi@kr.kpmg.com

윤영호
이사

02-2112-6909
younghoyoon@kr.kpmg.com

EU GDPR 대응 서비스 전문팀

김민수
상무

02-2112-7010
mkim9@kr.kpmg.com

고영대
이사

02-2112-7098
youngdaiko@kr.kpmg.com

kr.kpmg.com

© 2018 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

The KPMG name and logo are registered trademarks or trademarks of KPMG International.

The information contained herein is of a general nature and is not intended to address the circumstances of any particular individual or entity. Although we endeavour to provide accurate and timely information, there can be no guarantee that such information is accurate as of the date it is received or that it will continue to be accurate in the future. No one should act on such information without appropriate professional advice after a thorough examination of the particular situation.